

L^AT_EX-Einführung

Pascal F. Heiter

Institut für Numerische Mathematik, Universität Ulm

23. Oktober 2013

Übersicht

Einführung

Übersicht

Einführung

Allgemeines

Übersicht

Einführung

Allgemeines

Textverarbeitung

Übersicht

Einführung

Allgemeines

Textverarbeitung

Mathematische Formeln

Übersicht

Einführung

Allgemeines

Textverarbeitung

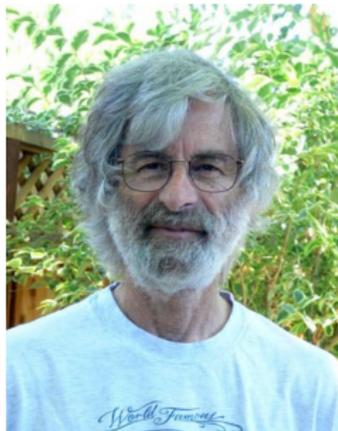
Mathematische Formeln

Grafiken

Was ist L^AT_EX?

L^AT_EX (sprich: Latech)

- hat **nichts** mit sexuellen Vorlieben zu tun.
- ist eine Makrosammlung von Leslie Lamport (1985) der Programmiersprache T_EX, die der Textverarbeitung dient.
- ist heute de facto Standard in der Mathematik!



Leslie Lamport

Quelle:

<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/lamport/>

Warum L^AT_EX?

Vorteile:

- L^AT_EX ist Freeware und für alle gängigen Systeme vorhanden.
- Output-Dokumente sehen auf jedem System identisch aus.
- produziert professionelle Layouts (Layoutvorlagen für Artikel, Bücher und Folien).
- nur wenige Befehle für die logische Strukturierung eines Schriftstücks notwendig.
- **mathematische Formeln können gut umgesetzt werden.**
- Dokumente lassen sich problemlos erweitern: automatische Aktualisierung von Layout, Querverweisen, Referenzen, Inhalts- und Stichwortverzeichnis,...

Warum L^AT_EX - oder warum nicht?

Vorteile:

- direkte Schnittstelle zu ps/pdf
- WYSIWYM = What You See Is What You Mean.

Nachteile:

- (komplizierte) Installation unter MS Windows
- Einarbeitungszeit
- nicht klickbar, d.h. keine Grafische Oberfläche wie z.B. MS Word
- nicht WYSIWYG = What You See Is What You Get.
- eigene Layout-Vorlagen sind vergleichsweise kompliziert zu schreiben

Was braucht man, um mit L^AT_EX zu arbeiten?

1. L^AT_EX-Software

- arbeitet im Hintergrund
- Bestandteile: T_EX/L^AT_EX-Programme, Pakete, Skripte, ...
- einfachste Installation über Distribution (MiKTeX, TeX Live, MacTeX)

2. Integrierte Entwicklungsumgebung

- mit Texteditor (gedit, Texmaker, Eclipse, TeXShop,...)
- mit Konsole zum Setzen des Dokumentes
 - 2.1 Textfile schreiben.
 - 2.2 File mit L^AT_EX übersetzen lassen ⇒ erzeugt Datei, die den gesetzten Text in **geräteunabhängigem** Format (DVI, PDF, PS) enthält.
 - 2.3 Probeausdruck auf Bildschirm anzeigen (Preview).
 - 2.4 Wenn nötig, zu Schritt 2 und Eingabe korrigieren.

Hello World!

Jedes T_EX-Dokument hat folgende Struktur (HelloWorld.tex):

```
\documentclass[a4paper]{article}
```

```
%Präambel
```

```
\begin{document}
```

```
Hello World!
```

```
\end{document}
```

- Übersetzung stets sequentiell von oben nach unten
- L^AT_EX-Befehle beginnen stets mit `\`, also

```
\befehl[optionale Parameter]{obligatorische Parameter}
```

Pakete

- werden mit `\usepackage[options]{packagename}` eingebunden.
- **inputenc** = erlaubt direkte Nutzung von Sonderzeichen
 - Option: `latin1` (Windows, Unix) oder `utf8` (Mac) für deutsche Sonderzeichen (wie ö, ä, ü, ß, ...)
- **babel** = Wahl der Sprache des Dokumentes
 - Option: `ngerman` - neue deutsche Rechtschreibung, insbesondere bei automatischer Silbentrennung wichtig

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[ngerman]{babel}

\begin{document}
Hello Wörlld!
\end{document}
```

Silbentrennung, Zeilen- und Seitenumbruch, Umgebungen

- Silbentrennung erfolgt i.d.R. automatisch
- manuelle Silbentrennung: `Sil\ -ben\ -tren\ -nung`, also mittels `\-`
- Zeilenumbruch manuell mittels `\\`, `\newline` oder `\linebreak`.
- Seitenumbruch mittels `\newpage` oder `\clearpage`.

L^AT_EX arbeitet mit Umgebungen. Diese haben folgende Struktur:

```
\begin{umgebungsname}  
  Blabla.  
\end{umgebungsname}
```

Textausrichtung

- Standardmäßig verwendet L^AT_EX Blocksatz
- center-Umgebung: zentriert Text
- flushright-Umgebung: rechtsbündiger Text
- flushleft-Umgebung: linksbündiger Text

Der Text vor der Umgebung wird in Blocksatz ausgerichtet.

```
\begin{center}
```

```
  Dieser Text wird zentriert.
```

```
\end{center}
```

Danach ist der Text wieder in Blocksatz ausgerichtet!

Schriftkunde

Folgende Befehle gibt es, um das Schriftbild zu verändern:

- normal: `\textrm{text}` oder `{\rm text}`
- **fett**: `\textbf{text}` oder `{\bf text}`
- *kursiv*: `\textit{text}` oder `{\it text}`
- unterstrichen: `\underline{text}`
- *hervorgehoben*: `\emph{text}` oder `{\em text}`
- sans-serif: `\textsf{text}` oder `{\sf text}`
- typewriter: `\texttt{text}` oder `{\tt text}`
- KAPITÄLCHEN: `\textsc{text}` oder `{\sc text}`
- **Vorsicht: Nicht alles ist kombinierbar!**
- Schriftgrößen sind stets relativ zur Schriftgröße des Dokumentes:
 - `\tiny`, `\scriptsize`, `\footnotesize`, `\small`
 - `\normalsize` gemäß `\documentclass`
 - `\large`, `\Large`, `\LARGE`, `\huge`, `\Huge`

Gliederung

- In den Dokumentklassen `report` und `book` gibt es folgende Gliederungsebene
 - `\chapter{title}`
 - `\section{title}`
 - `\subsection{title}`
 - `\subsubsection{title}`
 - `\paragraph{title}`
 - `\subparagraph{title}`
- **Wichtig: Die Hierarchie der Befehle muss eingehalten werden!**
- Bei `article` entfällt `\chapter`
- Will man nur Überschriften ohne Nummerierung, dann:
`\chapter*{title}`, also durch `*`. Diese Abschnitte werden auch nicht im Inhaltsverzeichnis aufgelistet.

Inhaltsverzeichnis und manuelles Einrücken

- Inhaltsverzeichnis mittels `\tableofcontents`
 - wird automatisch erzeugt
 - benötigt zweimaliges Übersetzen von L^AT_EX um aktuell zu sein
 - erzeugt zusätzlich eine TOC-Datei
- horizontales Einrücken:
 - `\hspace{1cm}` = 1cm horizontaler Abstand
 - horizontale Abstände relativ zur Schriftgröße:
`\qqquad`, `\quad`, `\,`, `\.`
 - `\hfill` = Zeile auffüllen
- vertikales Einrücken:
 - `\vspace{1cm}` = 1cm vertikaler Abstand
 - vertikale Abstände relativ zur Schriftgröße:
`\bigskip`, `\medskip`, `\smallskip`
 - `\vfill` = Seite auffüllen

Aufzählungen

- einfach Aufzählungen mittels `itemize`-Umgebung

```
\begin{itemize}
  \item Jeder Topf...
  \item ...hat einen Deckel!
\end{itemize}
```

ergibt

- Jeder Topf...
 - ...hat einen Deckel!
- nummerierte Aufzählung mittels `enumerate`-Umgebung

```
\begin{enumerate}
  \item Jeder Topf...
  \item ...hat einen Deckel!
\end{enumerate}
```

ergibt

1. Jeder Topf...
2. ...hat einen Deckel!

Mathematische Formeln

Es gibt verschiedene Umgebungen für mathematische Formeln:

- Formeln im Fließtext mittels `math`-Umgebung oder mit `$formel$`
- einzeilige, abgesetzte Formeln mit Nummer: `equation`-Umgebung
- einzeilige, abgesetzte Formeln ohne Nummer:
`\[formel \]`-Umgebung
- mehrzeilige, abgesetzte Formel mit Nummer
 - z.B. mit `align`-Umgebung
 - Nummerierung wird mit `*` unterdrückt
 - Ausrichtung der Formel mit `&`

Der trigonometrische Satz des Pythagoras lautet:

$$\left[\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1 \right]$$

Mathematische Sonderzeichen und Funktionen

- alle wichtigen mathematische Sonderzeichen sind vorhanden (Pakete einbinden!)
 - u.a. `\usepackage{latexsym}` und `\usepackage{amssymb}`
- $\$a^{x+y} \neq a^{x+y}\$ \Rightarrow a^x + y \neq a^{x+y}$
- $\$x_{\ell+1} := x_{\ell} + 1\$ \Rightarrow x_{\ell+1} := x_{\ell} + 1$
- $\$\frac{1}{n} > \frac{1}{n+1}\$ \Rightarrow \frac{1}{n} > \frac{1}{n+1}$
- $\$x \in A \subset \left(B \cap C \right)\$ \Rightarrow x \in A \subset (B \cap C)$
- Gängige Funktionen:
`\exp`, `\log`, `\ln`, `\arg`, `\sin`, `\arccos`, `\sinh`, ...
- sowie elementare Symbole:
`\sup`, `\max`, `\inf`, `\min`, `\lim`, `\limsup`, `\liminf`, ...

Summen, Produkte und Integrale

Summen:

$$\left[\sum_{k=1}^{n+1} k = \frac{(n+1)(n+2)}{2} \right]$$

$$\sum_{k=1}^{n+1} k = \frac{(n+1)(n+2)}{2}$$

Produkt:

$$\left[\prod_{k=1}^n k = n! \right]$$

$$\prod_{k=1}^n k = n!$$

Integral:

$$\left[\int_0^1 x \, dx = \frac{1}{2} \right]$$

$$\int_0^1 x \, dx = \frac{1}{2}$$

Klammern

- etliche Varianten
 - runde Klammern (...) mittels (,)
 - eckige Klammern [...] mittels [,]
 - geschweifte Klammern {...} mittels \{, \}
 - Absolutbetrag |...| mittels | oder \vert... \vert
 - Norm ||...|| mittels \|... \|
- manuell Größe bestimmen durch
 - Präfix \big, \Big, \bigg, \Bigg vor der Klammer
 - Beispiel: $\left[\Big((x-1)(x+1) \Big)^2 = (x^2-1)^2 \right]$ wird zu

$$\left((x-1)(x+1) \right)^2 = (x^2-1)^2$$

- oder automatisch Größe durch L^AT_EX bestimmen lassen
 - Präfix \left, \right vor der Klammer
 - jeder \left-Befehl braucht ein \right-Befehl
 - falls nur eine Seite vorhanden ist (durch Zeilenumbrüche) verwende \right., also ohne Klammer.

Griechische Buchstaben, Quantoren und mehr

- kalligraphische Großbuchstaben mit \mathcal{A} : \mathcal{A}
- griechische Kleinbuchstaben: $\alpha, \pi, \lambda, \psi$
- griechische Großbuchstaben: Π, Λ, Ψ
- logische Quantoren: \forall, \exists
- Backbord-Großbuchstaben: \mathbb{N}, \mathbb{C}
- **Vorsicht: Blackbord-Großbuchstaben erfordert**

`\usepackage{amssymb}`

Matrix und Vektoren

- array-Umgebung für Matrizen und Vektoren (= einzeilige Matrizen)
 - beliebig viele Zeilen, jeweils mit `\\` getrennt
 - Anzahl der Spalten und Ausrichtung muss angegeben werden, also z.B.

```
\\  
A = \\left(  
    \\begin{array}{ccc}  
        1 & 2 & 3 \\ \\  
        3 & 1 & 1  
    \\end{array}  
    \\right)  
\\]  
ergibt
```

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- Ausrichtung `{ccc}`, jeweils c für mittig. Alternativ `r,1`: rechts-, linkszentriert.
- `array` ist Teil einer mathematischen Formel, d.h. eine Mathe-Umgebung ist notwendig!

Matrix und Vektoren

- Alternative: `pmatrix`-Umgebung für Matrizen und Vektoren (= einzeilige Matrizen)

```
\[  
  A = \begin{pmatrix}  
      1 & 2 & 3 \\  
      3 & 1 & 1  
    \end{pmatrix}  
\]
```

ergibt

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Grafiken

... in \LaTeX sind eine Wissenschaft für sich!

Deshalb lassen wir das jetzt erstmal außen vor 😊